

10/531836
PCT/DE U3/U3464

Bundesrepublik Deutschland

P74

PRIORITY DOCUMENT
SUBMITTED OR TRANSMITTED IN
COMPLIANCE WITH
RULE 17.1(a) OR (b)



DE03/3465

RECEIVED	
28 JAN 2004	
WIPO	PCT

**Prioritätsbescheinigung über die Einreichung
einer Patentanmeldung**

Aktenzeichen: 102 48 871.1

Anmeldetag: 18. Oktober 2002

Anmelder/Inhaber: Prodino GmbH, 84568 Pleiskirchen/DE

Bezeichnung: Straßensimulator

IPC: G 01 M 17/007

Die angehefteten Stücke sind eine richtige und genaue Wiedergabe der ursprünglichen Unterlagen dieser Patentanmeldung.

München, den 13. Januar 2004
Deutsches Patent- und Markenamt
Der Präsident
Im Auftrag

D.M.
Wellin

ULLRICH & NAUMANN

GEWERBLICHER RECHTSSCHUTZ - INTELLECTUAL PROPERTY

6448/P/003

Heidelberg, 18. Oktober 2002/ms

Patent anmeldung

der Firma

Prodino GmbH

Klebing 5

84568 Pleiskirchen

betreffend einen

“Straßensimulator”

Die Erfindung betrifft einen Strassensimulator für Kraftfahrzeuge, mit einer Lauffläche aufweisenden Abrolleinrichtung zum Abrollen der Räder, wobei die Lauffläche drehangetrieben, blockierbar, freischaltbar bzw. bremsbar ist. Die Lauffläche ist so gelagert, dass über entsprechende Messgeräte die Kräfte bzw. der Weg jeder Bewegungsachse (XYZ) gemessen werden können. Dadurch wird es möglich alle durch das Fahrzeug erzeugten Kräfte zeitgleich oder zeitversetzt in einem dreidimensionalen Profil zu erfassen. Weiter ist es erfindungsgemäß angedacht, dass an bzw. unter die Abrollvorrichtung Zusatzsysteme angebracht werden, welche es erlauben die Abrolleinrichtung im Gesamten zum Schwingen zu bringen, bzw. die Abrolleinrichtung im gesamten in Fahrtrichtung gesehen zu drehen bzw. vertikal zu schwenken.

Die Abrolleinrichtung ist dabei so gestaltet, dass sie bodeneben, in eine Montagegrube, über dem Boden, auf Fahrzeuge (z.B Prüfanhänger) bzw. auf Hebebühnen montiert werden kann.

Folgende Kräfte werden dabei erfasst:

1. X-Achse ist seitliche Kraft. In diese Richtung bildet sich die Schrägstellung des Rades zur Fahrtrichtung ab (Spur). Je nach Einstellung wie (Vorspur / Nachspur) wird eine zur Fahrtrichtung negative oder positive Kraft ausgeübt.
2. Y-Achse ist die Kraft in Fahrtrichtung oder gegen die Fahrtrichtung. Die Kraft in Fahrtrichtung entspricht der Bremskraft, die Kraft gegen die Fahrtrichtung entspricht der Beschleunigung.
3. Z-Achse ist die Kraft in vertikaler Richtung. Dies entspricht dem Gewicht des Rades.

Jedes Fahrzeug hat eine anders artig ausgestaltete Konstruktion von Fahrwerk, Bremse, Antrieb und Reifen. Da das Rad über den Reifen den letzten Punkt am Fahrzeug zur Straße hin darstellt, treten an dieser Stelle die Summe aller Kräfte, welche beim Abrollen entstehen auf. Dies ist mit der tatsächlichen Situation auf der Straße zu vergleichen. Die Straße wird dabei durch das unendlich rotierende Band nachgestellt.

Prüfgeräte der gattungsbildenden Art sind in dieser speziellen Form der Gestaltung bis dato unbekannt. Bisher werden für die Funktionsprüfung von Fahrzeugkomponenten mit je einem des jeweiligen Test geeigneten Prüfgerät durchgeführt. Vorzugsweise werden dabei als Drehantriebe oder Bremsen zum erfassen von Bremskraft und Leistung verwendet. Zur Erfassung von Spurwerten werden entweder Spurprüfplatten oder Achsmessgeräte eingesetzt. Stoßdämpfer werden mit Stoßdämpferprüfgeräten getestet und Gelenkspiel wird über pneumatisch oder hydraulisch getriebene Prüfplatten getestet. Die Prüfung der einzelnen Parameter erfolgt dabei sequentiell, in dem man das Fahrzeug von Prüfgerät zu Prüfgerät verbringt oder je nach Bedarf das Prüfgerät an das Fahrzeug verbringt. In nur wenigen Ausnahmen wird ein Kombinationsgerät angeboten, welches jedoch über Prüfrollen an das Rad ankoppelt. Dies ist nicht Straßenkonform und verfälscht die tatsächlichen Radaufstandskräfte, wie sie auf der Straße vorkommen erheblich.

Andere Prüfgeräte wie das in US 1,804,942 beschriebene Verfahren, haben zwar eine Laufkette und einen freien Bewegungsgrad in Fahrtrichtung gesehen. Dies zur Überprüfung von Bremsen geeignete Verfahren eignet sich jedoch nicht mehr für die heutigen modernen Fahrzeuge, da die Seitenkräfte nicht in Verbindung mit den Bremskräften erfasst werden. Ebenso ist die Führung des Fahrzeuges sowie die Art der Fixierung auf dem Prüfgerät aus heutiger Sicht nicht mehr praktikabel, da die Fahrzeuge unterschiedlichste Bereifung und Spurweiten sowie Achsabstände aufweisen.

Ebenso ist das Verfahren wie in US 1.957.455 nicht vergleichbar, da sich das Rad zur Prüfung in einer Art „Schale“ befindet. Die Radaufstandsfläche wird dadurch erhöht und entspricht nicht dem Zustand auf der Straße.

Die Erfindung betrifft einen Bremsprüfstand für Kraftfahrzeuge, mit einer Lauffläche aufweisenden Abrolleinrichtung zum Abrollen der Räder, wobei die Lauffläche drehangetrieben und blockierbar bzw. bremsbar ist.

Bremsprüfstände der gattungsbildenden Art sind seit langen aus der Praxis bekannt. Sie finden Anwendung in Kraftfahrzeug-Reparaturwerkstätten und auch beim TÜV im Rahmen der periodischen Tauglichkeitsprüfung von Kraftfahrzeugen. Üblicherweise wird dort die Funktionsfähigkeit bzw. Wirksamkeit der Bremsen überprüft.

Sei dem aus der Praxis bekannten Stand der Technik gibt es grundsätzlich drei unterschiedliche Verfahren zur Prüfung von Kraftfahrzeugbremsen. So wird bislang mit ganz besonderen Einrichtungen geprüft, nämlich mit Prüfplatten, Prüfrollen oder mittels eines Verzögerungsmessgeräts. Bei der Prüfung mittels Prüfplatten und mittels Verzögerungsmessgerät spricht man von einer dynamischen Prüfung. Bei der Anwendung von Prüfrollen spricht man von einer statischen Prüfung. Der Unterschied zwischen der dynamischen Prüfung und der statischen Prüfung besteht darin, dass bei der Prüfung mit Prüfplatten oder mittels Verzögerungsmessgerät das Fahrzeug bewegt werden muss. Die Prüfplatten und das Verzögerungsmessgerät sind fest angeordnet. Bei der Prüfung mittels Prüfrollen steht dagegen das Fahrzeug und die Prüfrollen drehen sich. Voranstehende Ausführungen machen den Hauptunterschied zwischen den beiden grundsätzlichen Prüfverfahren deutlich.

Bei einem Plattenbremsprüfstand wird mit der Prüfplatte ein Teilausschnitt einer Straße simuliert, wobei die Prüfplatte auf Rollen gelagert ist. Das Fahrzeug fährt über die Prüfplatte, die in Fahrtrichtung über ein Messelement mit der Umgebung so beispielsweise mit einer Auffahrplatte, verbunden ist. Wird das Fahrzeug auf der Prüfplatte abgebremst, so werden über das Messelement die beim Bremsen auftretenden Bremskräfte aufgenommen. Der Messvorgang dauert dabei lediglich solange, wie sich das Fahrzeug auf der flächenmäßig begrenzten Prüfplatte befindet. In der Praxis liegt die Messzeit zwischen 0,5 und 1 Sekunde.

Je schneller auf die Prüfplatte aufgefahren wird, desto größer sind die aufgenommenen Bremskräfte. Eine maximal aufzunehmende Bremskraft kann jedoch nicht höher als die Reibung zwischen Reifen und Prüfplatte sein, da ansonsten nämlich die Schlupfgrenze

überschritten wird. Beim Plattenbremsprüfstand ist es jedenfalls nachteilig, dass das Messergebnis abhängig von der Auffahrgeschwindigkeit ist. Darüber hinaus lässt sich die Messung nur über einen sehr kleinen zeitlichen Ausschnitt hinweg durchführen, da nämlich die Länge der Bremsplatte begrenzt ist. Letztendlich ist der Plattenbremsprüfstand nur wenig praktikabel, da es nicht nur für einen Laien äußerst schwierig ist, auf den Punkt genau, d.h. exakt beim Befahren der Prüfplatte, mit dem Bremsmanöver zu beginnen.

Der Rollenbremsprüfstand stellt aufgrund seiner konstruktiven Ausgestaltung nichts anderes als eine unendlich lange Straße dar, die durch drehende Rollen simuliert wird. Der Bremsvorgang kann somit über einen beliebig langen Zeitraum getestet werden.

Die Funktionsweise des Rollenbremsprüfstands ergibt sich aus seiner konstruktiven Ausgestaltung. Über einen Prüfstandrahmen fährt das Fahrzeug langsam in den Rollensatz - üblicherweise zwei Rollen ein, bis es auf den Prüfrollen zum Stehen kommt. Die Prüfrollen werden durch einen Elektromotor, meist über Ketten, angetrieben. Der Elektromotor ist dabei üblicherweise pendelnd gelagert. Wird das Rad abgebremst, muss der Elektromotor mehr Kraft aufwenden, um das Rad zu drehen. Diese Kraft wird über einen Sensor, der üblicherweise als Drehmomentstütze ausgebildet ist, aufgenommen.

Bei dem aus der Praxis bekannten Rollenbremsprüfstand handelt es sich um ein statisches System, bei dem das Fahrzeug steht. Die Rollen lassen sich beliebig lange drehen, so dass das Bremssystem des Fahrzeugs in nahezu jedem Zustand getestet werden kann. Im Gegensatz zu dem Plattenprüfstand ist die Prüfung keineswegs zeitlich begrenzt und jeder Fahrzustand - entsprechend dem Antrieb der Prüfrollen - kann beliebig wiederholt werden. Jedoch lässt sich die Bremse - ähnlich wie beim Plattenbremsprüfstand - nicht über den Haftwert der Rollenoberfläche hinaus austesten, da dann nämlich die Schlupfgrenze über schritten wird.

Bei einem konventionellen Rollenbremsprüfstand ist jedoch nachteilig, dass die Reifen unmittelbar auf zwei Rollen laufen und von den Rollen eingedrückt bzw. gewalzt werden. Dies verfälscht das Prüfergebnis aufgrund unterschiedlicher Haftreibungen der jeweiligen Situationen, nämlich gewichtsabhängig, so dass der Rollenbremsprüfstand insoweit nachteilig erscheint.

Aus der Praxis ist des Weiteren bekannt, die Überprüfung der Bremswirkung eines Fahrzeugs mittels Bremsverzögerungsmessgeräten zu ermitteln. Letztendlich arbeitet ein Verzögerungsmessgerät mit einer beschleunigten Masse bzw. einem Gewicht, welches auf Rollen gelagert und über eine Feder mit einem Rahmen verbunden ist. Bei der Messung liegt das Messgerät horizontal in Bewegungsrichtung. Beim Bremsen wird das Gewicht - hier das Kraftfahrzeug in Fahrtrichtung ausgelenkt. Der Weg wird gemessen und in Verzögerung umgerechnet. Ebenso ist zu diesem Zwecke ein Beschleunigungssensor verwendbar, der nach dem gleichen Grundprinzip arbeitet. Bei eintretender Bremsverzögerung wirken die gleichen Kräfte wie das Eigengewicht des Prüfkörpers selbst.

Das Verzögerungsmessgerät ist in der Praxis problematisch, da damit nur die Gesamtverzögerung des Fahrzeugs, jedoch nicht die Bremskraftverteilung auf die einzelnen Räder, ermittelbar ist. Folglich wird diese An der Prüfung nur in Ausnahmefällen angewendet, nämlich regelmäßig nur dann, wenn aufgrund von technischen Gegebenheiten ein Fahrzeug nicht gemäß den beiden voranstehenden Methoden getestet werden kann.

Im Lichte der voranstehenden Ausführungen liegt der vorliegenden Erfindung nunmehr die Aufgabe zugrunde, einen Bremsprüfstand derart auszustalten und weiterzubilden, dass er unter Ausschluss der wesentlichen Nachteile die Vorteile herkömmlicher Prüfmethoden auf sich vereint. Darüber hinaus soll der Bremsprüfstand einfach in der Konstruktion und leicht zu bedienen sein, Schließlich soll es möglich sein, den Bremsprüfstand in Werkstätten oder dergleichen ohne tiefgreifende bauliche Maßnahmen nachrüsten zu können.

Erfindungsgemäß ist ein gattungsbildender Bremsprüfstand dadurch gekennzeichnet, dass die Abrolleinrichtung längs der Fahrtrichtung zumindest geringfügig beweglich gelagert ist und dass zur Ermittlung der Bremskraft die beim Bremsen zwischen der Abrolleinrichtung und einem vorgebbaren Fixpunkt wirkende Kraft messbar ist.

Mit anderen Worten handelt es sich hier um einen Bremsprüfstand mit drehangetriebener Lauffläche, und somit um einen Bremsprüfstand, der statisch arbeitet, bei dem also das Kraftfahrzeug steht und die Lauffläche der Abrolleinrichtung eine quasi endlose Straße

darstellt. Die Abrolleinrichtung stellt in sich eine kompakte Einheit dar, die längs der Fahrtrichtung zumindest geringfügig beweglich gelagert ist. Zur Ermittlung der Bremskraft wird die beim Bremsen zwischen der Abrolleinrichtung und einem vorgebbaren Fixpunkt wirkende Kraft gemessen, wobei dazu jedwede Kraftaufnehmer verwendbar sind. Die Abrolleinrichtung funktioniert demnach ähnlich wie bei einem Rollenbremsprüfstand, auf dem nämlich die Räder des Fahrzeugs positioniert werden. Dabei sind die Nachteile des konventionellen Rollenbremsprüfstands insoweit eliminiert, als die Funktionsweise beim Plattenbremsprüfstand dadurch realisiert ist, dass die Abrolleinrichtung als besonders gelagerte Einheit ausgebildet ist, nämlich ähnlich der Prüfplatte beim Plattenbremsprüfstand. So lässt sich nämlich die Abrolleinrichtung insgesamt in Fahrtrichtung zumindest geringfügig verlagern, wobei dieser Weg so bemessen ist, dass zur Ermittlung der Bremskraft die beim Bremsen zwischen der Abrolleinrichtung und einem vorgebbaren Fixpunkt wirkende Kraft - im Umfange der räumlichen Verlagerung der Abrolleinrichtung - gemessen wird. Ähnlich wie bei einem konventionellen Plattenbremsprüfstand wirkt zwischen der Abrolleinrichtung und dem vorgebbaren Fixpunkt eine Messeinrichtung zur Kraftermittlung.

Im Rahmen einer besonders vorteilhaften Ausgestaltung, insbesondere im Hinblick auf eine beliebige Nachrüstbarkeit von Werkstätten, TÜV-Prüfeinrichtungen oder dergleichen, ist die Abrolleinrichtung in einem am bzw. im Boden, an einer Wand oder dergleichen festlegbaren Rahmen gelagert, so dass die Abrolleinrichtung gemeinsam mit dem Rahmen handhabbar ist. Zur Ermittlung der Bremskraft wird die beim Bremsen zwischen dem Rahmen und der Abrolleinrichtung wirkende Kraft gemessen, so dass eine solche Abrolleinrichtung mit fest zugeordnetem Rahmen beliebig auf dem Boden einer Werkstatt positionierbar und gegen einen Fixpunkt - gegen den Boden oder gegen eine Wand - unter Zwischenschaltung eines geeigneten Kraftmessgeräts positionierbar und fixierbar ist. So lässt sich der erfindungsgemäße Bremsprüfstand beispielsweise mit einer Bauhöhe von 50 mm variabel einsetzen, wobei lediglich sicher zu stellen ist, dass er sich am Boden, gegen eine Wand oder dergleichen abstützen kann. Bei kleiner Bauweise ist es ohne weiteres auch möglich, eine entsprechende Ausnehmung im Boden vorzusehen und den Rahmen in den Boden teilweise oder insgesamt zu integrieren.

Des Weiteren ist es auch möglich, den gesamten Bremsprüfstand bzw. die Abrolleinrichtung mit dem Rahmen innerhalb einer Bodenausnehmung zu lagern, nämlich

beispielsweise auf ein Rollenlager zu setzen und zur Messwerterfassung zwischen dem Rahmen und der Wandung der Bodenausnehmung eine entsprechende Messeinrichtung anzutragen. Eine vollständige Integration in den Boden ist bei bestmöglicher Lagerung und Verschiebbarkeit des gesamten Rahmens gewährleistet.

Nun könnte man den Rahmen derart ausgestalten, dass innerhalb des Rahmens jeweils zwei Abrolleinrichtungen für beide Räder einer Achse vorgesehen sind. Zur Realisierung einer besonders kompakten Bauweise ist es jedoch von Vorteil, wenn je Rad einer Achse eine separate Abrolleinrichtung vorgesehen ist, die wiederum jeweils einen eigenen Rahmen aufweist. Somit könnte man für beide Räder einer Achse zwei separate Abrolleinrichtungen mit entsprechenden Rahmen vorsehen, wobei man diese beiden Abrolleinrichtungen gemeinsam mit deren Rahmen auf dem Boden oder in dem Boden anordnen kann. Ein variabler Einsatz ist gegeben.

Im Rahmen einer ganz besonders vorteilhaften Ausgestaltung, insbesondere zur Vermeidung einer Deformation bzw. Walzung des Rades bei der eigentlichen Bremsprüfung, umfasst die Abrolleinrichtung mindestens zwei Rollen bzw. Walzen, wobei über bzw. um die Rollen ein als Endlosband ausgeführtes Laufband läuft. Mit Hilfe des Bandes lässt sich eine Straße ideal imitieren, so dass die Wirkung der Bremse über eine endlos ausgelegte Straße hinweg getestet werden kann. Zur Simulation eines mehr oder weniger glatten Strasserbelages ist es von weiterem Vorteil, wenn die Abrolleinrichtung drei oder mehrere Rollen bzw. Walzen umfasst, so dass Unebenheiten im Wesentlichen vermieden sind.

Bereits zuvor ist erwähnt worden, dass die Rollen vorzugsweise in einem Rahmen angeordnet sind. In weiter vorteilhafter Weise sind die Rollen seitlich im Rahmen gelagert und dabei derart angeordnet, dass sie - innerhalb des Rahmens - bodenfrei laufen. Ebenso ist es möglich, die gesamte Anordnung der Abrolleinrichtung mit Ihrem Rahmen abermals auf Rollen bzw. Walzen zu lagern, um deren sichere Verschiebbarkeit, beispielsweise innerhalb einer Bodenausnehmung - gegen eine Kraftmesseinrichtung zu gewährleisten. Dazu können die Rollen - seitlich im Rahmen - in Wälzlagern geführt sein. Die Realisierung einer Gleitführung ist ebenfalls denkbar und in konstruktiver Hinsicht besonders einfach.

Der erfindungsgemäße Bremsprüfstand arbeitet vom Grundprinzip her ähnlich dem konventionellen Rollenbremsprüfstand. Folglich ist es erforderlich, dass das Fahrzeug mit dem jeweils zu prüfenden Rad auf die Abrolleinrichtung fährt, wo nach diese angetrieben wird. Wenngleich das Kraftfahrzeug auf der Stelle stehen bleibt, werden die Räder in Drehbewegung verbracht, wodurch eine Beschleunigung des Fahrzeugs simuliert wird. Aus Sicherheitsgründen, insbesondere damit beim Bremsen das Rad nicht rückwärts von der Abrolleinrichtung gedrückt bzw. geschoben wird, ist im Rahmen einer ganz besonders vorteilhaften Ausgestaltung in Laufrichtung gesehen vor der ersten Rolle, d.h. hinter dem auf der Abrolleinrichtung befindlichen Rad, eine freilaufende Stützrolle angeordnet, die sich - gegenüber der Abrolleinrichtung erhaben - gegen das Rad beim Bremsen abstützt bzw. gegen die sich das Rad beim Bremsen abstützen kann. Eine sichere Positionierung des Rads auf dem Prüfstand ist damit gewährleistet.

Im Konkreten könnte die Stützrolle über seitliche Stützarme, vorzugsweise über elastische bzw. federkraftbeaufschlagte Stützarme, verfügen, die die Stützrolle in ihrer Stützposition im erhabenen Zustand derart halten, dass die Stützrolle vom Reifen in Fahrtrichtung unter Überwindung der elastischen Kraft bzw. Federkraft abgesenkt wird und sich nach dem Überfahren automatisch in die Stützposition aufrichtet. Entgegen der Fahrtrichtung ist die Stützrolle bzw. sind die Stützarme arretiert und lassen sich nicht aus der Stützposition herunterdrücken. Da die Stützrolle drehbar gelagert ist, bietet sie ein geeignetes Widerlager für das drehende Rad beim Bremsen.

Ebenso ist es denkbar, dass die Stützrolle in einem abgesenkten Zustand über fahrbare ist. Sobald das Rad auf der Abrolleinrichtung positioniert ist, könnte die Stützrolle betätigt werden, so dass diese in die Stützposition hochfährt und gegebenenfalls dort arretiert. Die Funktionsweise beim Bremsen des Rades gestaltet sich entsprechend den voranstehenden Ausführungen. Insoweit sei noch angemerkt, dass die Stützrolle und die die Stützrolle tragenden Stützarme über eine ganz besondere Mechanik, vorzugsweise über einen Schneckenantrieb, von der abgesenkten Position in die hochgefahrenen Stützposition verbringbar ist. Sonstige mechanische Ausführungen sind denkbar.

Zuvor ist bereits ausgeführt worden, dass die beim Bremsen zwischen der Abrolleinrichtung und einem vorgebbaren Fixpunkt wirkende Kraft messbar ist. Sofern die Abrolleinrichtung innerhalb eines Rahmens angeordnet ist und sofern der Rahmen die

Abrolleinrichtung bzw. den Bremsprüfstand insgesamt begrenzt, könnte insbesondere im Hinblick auf eine kompakte Bauweise die Kraftaufnahme zwischen den Rollen und dem Rahmen erfolgen. Dazu ist es erforderlich, dass die Rollen unter Zwischenschaltung einer Kraftmesseinrichtung innerhalb des Rahmens zumindest geringfügig bewegbar bzw. in Längsrichtung verschiebbar angeordnet sind. Jedenfalls lässt sich die Kraftaufnahme an beliebigen Stellen zwischen den Rollen und dem Rahmen vornehmen, wobei eine Verschiebbarkeit der Rollen innerhalb des Rahmens gewährleistet sein muss.

In Bezug auf den Antrieb der Abrolleinrichtung ist sicherzustellen, dass mindestens eine der Rollen drehangetrieben ist. Die andere Rolle bzw. die anderen Rollen könnten - über das Laufband angetrieben, frei drehbar gelagert sein. Jedenfalls könnte zum Antrieb der einen Rolle - oder zum Antrieb mehrerer Rollen- ein Elektromotor vorgesehen sein, der auf die eine oder die mehreren Rollen mittels Kette, Antriebsriemen oder dergleichen greift. Jedwede nur denkbare Kraftübertragungen sind realisierbar, wobei der Elektromotor vorzugsweise im Bereich unter den Rollen oder im Bereich neben den Rollen angeordnet ist. Da sowohl die Abrolleinrichtung, d.h. die Rollen als solche, als auch der Elektromotor innerhalb des Rahmens angeordnet sind, gibt dieser die maximalen Abmessungen, so auch die Höhe, des gesamten Bremsprüfstands vor.

Insbesondere im Rahmen einer besonders flachen Ausgestaltung des Bremsprüfstands ist der Elektromotor in einer der angetriebenen Rollen bzw. in den angetriebenen Rollen angeordnet. Ebenso lassen sich die Rollen derart konstruieren, dass der Elektromotor integraler Bestandteil der Rolle ist. Insoweit ließe sich die Rolle als Bestandteil des Elektromotors unmittelbar und ohne weiterreichende Verluste antreiben.

Es gibt nun verschiedene Möglichkeiten, die Lehre der vorliegenden Erfindung auszugestalten und weiterzubilden. Dazu ist einerseits auf die dem Patentanspruch 1 nachgeordneten Patentansprüche und andererseits auf die nachfolgende Erläuterung von Ausführungsbeispielen der Erfindung anhand der Zeichnung zu verweisen. In Verbindung mit der Erläuterung der bevorzugten Ausführungsbeispiele der Erfindung anhand der Zeichnung werden auch im allgemeinen bevorzugte Ausgestaltungen und Weiterbildungen der Lehre erläutert. In der Zeichnung zeigt

- Fig.1 in einer schematischen Seitenansicht ein Ausführungsbeispiel eines erfindungsgemäßen Strassensimulators mit in der Prüfposition befindlichen Rades.
- Fig.2 in einer schematischen Draufsicht zur Darstellung der Bewegungsrichtungen und einer beispielweisen Sensoranordnung
- Fig.3 die Abroleinrichtung in einer schematischen Seitenansicht mit Gleitblecheinsatz
- Fig.4 die Abroleinrichtung in einer schematischen Draufsicht mit Gleitblecheinsatz
- Fig.5 die Abroleinrichtung in einer schematischen Seitenansicht mit Rolleneinsatz
- Fig.6 die Abroleinrichtung in einer schematischen Draufsicht mit Rolleneinsatz
- Fig.7 in einer schematischen Vorderansicht ein Ausführungsbeispiel eines erfindungsgemäßen Strassensimulators mit in der Prüfposition befindlichen Rades am Beispiel eines Unterflureinbaus.
- Fig.8 In einer schematischen Vorderansicht ein Ausführungsbeispiel eines erfindungsgemäßen Strassensimulators mit in der Prüfposition befindlichem Rades am Beispiel eines Überflureinbaus.
- Fig.9 die Abroleinrichtung in einer schematischen Draufsicht / Vorderansicht mit Darstellung am Beispiel eines XY-Schlittens mit Kugellagerung.
- Fig.9 die Abroleinrichtung in einer schematischen Seitenansicht mit Darstellung des Details „Stützrolle“
- Fig.10 in einer schematischen Seitenansicht ein Ausführungsbeispiel eines erfindungsgemäßen Strassensimulators mit in der Prüfposition befindlichen Fahrzeuges.

Fig. 1 zeigt in einer schematischen Seitenansicht einen Straßensimulator für Kraftfahrzeuge, der als wesentlichen Bestandteil eine Abrolleinrichtung 1 zum Abrollen der Räder 2 umfasst. Die Abrolleinrichtung 1 bildet für das Rad 2 eine Lauffläche 3. Die Lauffläche 3 ist drehangetrieben, blockierbar, freischaltbar bzw. bremsbar. Die Vorzugsdrehrichtung der Abrolleinrichtung 1 bzw. deren Lauffläche 3 ist durch einen Pfeil 4 gekennzeichnet. Die Vorzugsdrehrichtung des Rades 2 ist durch einen Pfeil 5 gekennzeichnet. Die Fahrtrichtung des Kraftfahrzeugs kennzeichnet Pfeil 6, wobei das Fahren des Kraftfahrzeugs durch Drehen der Abrolleinrichtung 1 simuliert wird. Erfindungsgemäß ist die Abrolleinrichtung 1 über eine Lagerung 7 mit einem Einbaurahmen 10 über alle Achsen in alle Richtungen frei beweglich aufgehängt bzw. über xyz - Schlitten geführt.

Fig. 2 zeigt in einer schematischen Draufsicht einen Strassensimulator für Kraftfahrzeuge, mit dem als Beispiel eingetragenen Lagen der Sensoren und Lagerelemente. In diesem Beispiel ist die Abrolleinrichtung 1 in einen Rahmen 10 eingehängt. Der Rahmen 10 ist dabei drehbar ausgeführt.

Fig. 3 zeigt in einer schematischen Seitenansicht die Abrolleinrichtung als Detail ohne Antriebseinheit. Das Rad wirkt hier über das Laufband 14 auf den Gleiteinsatz 16. Die Antriebsrolle 12 welche vom Drehantrieb getrieben wird, überträgt dabei die Kraft (in diesen Beispiel an einen Riemen) auf das Laufband 14. Das Laufband wird über die Spannvorrichtung 13 durch verschieben der Umlenkrolle 15 so vorgespannt, das es eine kraftschlüssige Verbindung darstellt. Längenunterschiede des Laufbandes werden dabei ausgeglichen. Die Umlenkrolle ist als Sollschlufprolle ausgeführt.

Fig. 4 zeigt in einer schematischen Draufsicht die Abrolleinrichtung als Detail, ohne Antriebseinheit. Über das Riemenrad 19 wird die Antriebsrolle 12 vom Drehantrieb (hier der Einfachheit halber nicht dargestellt) angetrieben. Im Laufband 14 sind Führungselemente 14a (hier Riemen) eingearbeitet. Über diese Elemente wird die beim drehen des Bandes auftretende Seitenkraft aufgefangen, und das Laufband somit auf den Antrieb stabilisiert und im Zentrum der Rollen gehalten. Auf der Antriebsrolle 12 und auf der Umlenkrolle 15 sind Nuten eingearbeitet, welche ebenfalls die Seitenkräfte aufnehmen und das Laufband auf den Rollen stabilisieren. Auf der Gleitfläche dienen die Nuten 18 für die Seitenstabilisierung des Laufbandes.

Das Laufband ist der einfachhalber bei dieser Darstellung ausgeblendet ebenso wie der Drehantriebsteil

Fig. 5 und Fig. 6 zeigen die gleiche Darstellung wir bereits in Fig. 3 und 4 beschrieben. Es werden zur Reduzierung des Reibwertes hier jedoch an Stelle eines Gleitbleches, Rollen verwendet. Die Besonderheit dabei ist, das in die Abroleinrichtung entweder ein Gleitblechmodul 16, oder wahlweise ein Rollenmodul 16a eingesetzt werden kann.

Fig.7 zeigt den Strassensimulator in einer Vorderansicht am Beispiel einer Unterflurmontage. Der Drehantrieb ist bei dieser Einbauvariante unterhalb des Strassensimulators angeordnet.

Fig.8 zeigt den Strassensimulator in einer Vorderansicht am Beispiel einer Überflurmöntage. Der Drehantrieb ist bei dieser Einbauvariante seitlich oberhalb des Strassensimulators angeordnet. Wie aus Fig. 7 und Fig. 8 hervorgeht, befindet sich der Drehantrieb immer auf der Abroleinrichtung 1.

Fig.9 zeigt den Strassensimulator in einer Draufsicht am Beispiel einer Lagerung über XY Schlitten. Die Abrollvorrichtung 1 ist dabei über den XYZ-Rahmen 24 mit dem Montagerahmen 10 verbunden. Dadurch ist die Abrollvorrichtung 1 in alle Richtungen frei beweglich.

Fig. 10 zeigt wie Fig. 1 nur mit einem Gesamtfahrzeug.

Patentansprüche

1. Straßensimulator für Kraftfahrzeuge, mit einer Lauffläche (3) aufweisenden Abrolleinrichtung (1) zum Abrollen der Räder (2), wobei die Lauffläche (3) drehantrieben und blockierbar, freischaltbar bzw. bremsbar ist, dadurch gekennzeichnet, dass die Abrolleinrichtung (1) längs der Fahrtrichtung (6) zumindest geringfügig beweglich gelagert ist und dass zur Ermittlung der Bremskraft die beim Bremsen zwischen der Abrolleinrichtung (1) und einem vorgebbaren Fixpunkt (10) wirkende Kraft messbar ist.
2. Stassensimulator nach Anspruch 1, dadurch gekennzeichnet, dass die Abrolleinrichtung (1) quer zur Fahrtrichtung (6) zumindest geringfügig beweglich gelagert ist und dass zur Ermittlung der Seitenkraft die beim drehen des Rades zwischen der Abrolleinrichtung (1) und einem vorgebbaren Fixpunkt (10) wirkende Kraft messbar ist.
3. Stassensimulator nach Anspruch 1 und 2 dadurch gekennzeichnet, dass die Abrolleinrichtung (1) quer zur Fahrtrichtung (6) erheblich beweglich gelagert ist und dass zur Ermittlung der Seitendrift die beim drehen des Rades zwischen der Abrolleinrichtung (1) und einem vorgebbaren Fixpunkt (10) wirkende Weg messbar ist.
4. Straßensimulator nach Anspruch 1 bis 3, dadurch gekennzeichnet, dass die Abrolleinrichtung (1) vertikal zur Fahrtrichtung (6) zumindest geringfügig beweglich gelagert ist und dass zur Ermittlung der Gewichtszunahme oder Abnahme die im Stand und beim drehen des Rades entstehenden statische und dynamische Gewicht messen zu können
5. Straßensimulator nach Anspruch 1 und 5 dadurch gekennzeichnet, das die Abrolleinrichtung (1) in eine Hebebühne integriert ist.

6. Straßensimulator nach Anspruch 1 und 5 dadurch gekennzeichnet, das die Abroleinrichtung (1) in ein Fahrzeug integriert ist.
7. Straßensimulator nach Anspruch 1 ,5 und 6, dadurch gekennzeichnet, das die Abroleinrichtung (1) in eine Rüttelvorrichtung eingebaut ist.
8. Straßensimulator nach Anspruch 1 bis..., dadurch gekennzeichnet, das die Abroleinrichtung (1) in eine Drehvorrichtung eingebaut ist.
9. Straßensimulator nach Anspruch 1 u 2, dadurch gekennzeichnet, das die Abroleinrichtung je (1) in einen Rahmen (10) integriert ist.
10. Straßensimulator nach Anspruch 1 und 5 dadurch gekennzeichnet, das beide Abroleinrichtungen (1) in einen Rahmen (10) integriert sind.
11. Straßensimulator nach Anspruch 1 .., dadurch gekennzeichnet, dass je Rad einer Achse eine separate Abrollvorrichtung (1) vorgesehen ist.
12. Straßensimulator nach Anspruch 1 bis..., dadurch gekennzeichnet, dass die Abrollvorrichtung (1) mindestens zwei Rollen (12) bzw. Walzen umfasst und dass über bzw. um die Rollen (12) ein als Endlosband ausgeführtes Laufband (16) läuft.
13. Straßensimulator nach Anspruch 1 bis..., dadurch gekennzeichnet, dass die Abroleinrichtung (1) drei oder mehrere Rollen (12) bzw. Walzen umfasst.
14. Straßensimulator nach Anspruch 1 bis..., dadurch gekennzeichnet, das eine Rolle (12) als Kraftschlüssige Antriebsrolle ausgeführt ist
15. Strassensimulator nach Anspruch 1 bis..., dadurch gekennzeichnet, das eine Rolle (15) als nicht kraftschlüssige Umlenkrolle ausgeführt ist.

16. Strassensimulator nach Anspruch 1 bis..., dadurch gekennzeichnet, das die Abrollvorrichtung (3) zum spannen des Laufbandes (14) eine Spannvorrichtung enthält.
17. Strassensimulator nach Anspruch 1 bis..., dadurch gekennzeichnet, das dass Laufband zum abfangen der Seitenkräfte eine Seitenkraftaufnahme aufweist.
18. Strassensimulator nach Anspruch 1 bis..., dadurch gekennzeichnet, das dass die Antriebsrolle (12) , die Umlenkrolle (15) sowie die Gleitvorrichtung (16 u. 16a) zur Seitenkraftaufnahme eine Führungsvorrichtung (Nut) aufweisen.
19. Strassensimulator nach Anspruch 1 bis..., dadurch gekennzeichnet, das in den Laufflächenrahmen wahlweise eine Gleitvorrichtung (16) oder eine Abrollvorrichtung (16a) eingesetzt werden kann.
20. Strassensimulator nach Anspruch 1 bis..., dadurch gekennzeichnet, das die Abrollvorrichtung ein eigenständiges Funktionsmodul ist.
21. Strassensimulator nach Anspruch 1 bis..., dadurch gekennzeichnet, dass das Antriebsmodul ein eigenständiges Funktionsmodul ist, und auf die Abrollvorrichtung in unterschiedlichen Arten aufgesetzt werden kann.
22. Strassensimulator nach Anspruch 1 bis..., dadurch gekennzeichnet, das in Laufrichtung gesehen vor der ersten Rolle (12) d.h. hinter dem auf der Abroleinrichtung (1) befindlichen Rad (2), eine frei laufende Stützrolle (18) angeordnet ist, gegen die sich das Rad (2) beim Bremsen abstützt.
23. Strassensimulator nach Anspruch 1 bis..., dadurch gekennzeichnet, das in Laufrichtung gesehen hinter der letzten Rolle (15) d.h. hinter dem auf der Abroleinrichtung (1) befindlichen Rad (2), eine frei laufende Stützrolle (18) angeordnet ist, gegen die sich das Rad (2) beim Beschleunigen abstützt.

24. Strassensimulator nach Anspruch 23 dadurch gekennzeichnet, dass die Stützrolle (18) in einem abgesenkten Zustand überfahrbar und nach dem Überfahren, vorzugsweise bei auf der Abrolleinrichtung (1) positioniertem Rad (2), in die Stützposition hochfahrbar und ggf. dort arretierbar ist.

Fig. 1

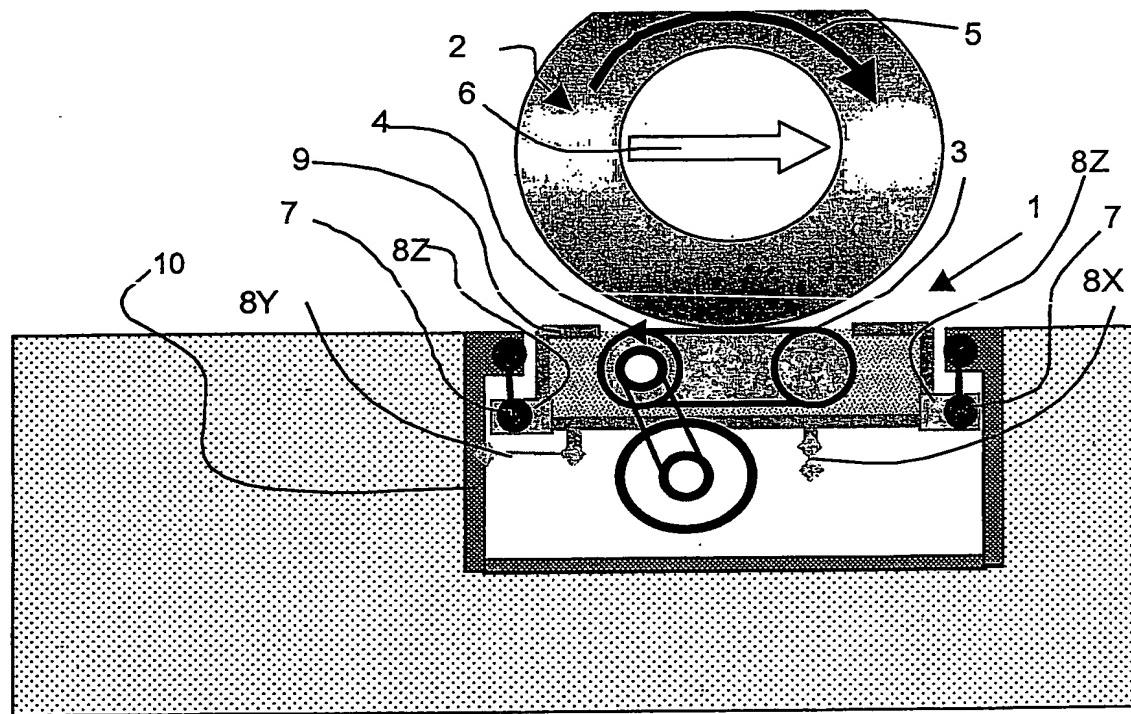


Fig. 2

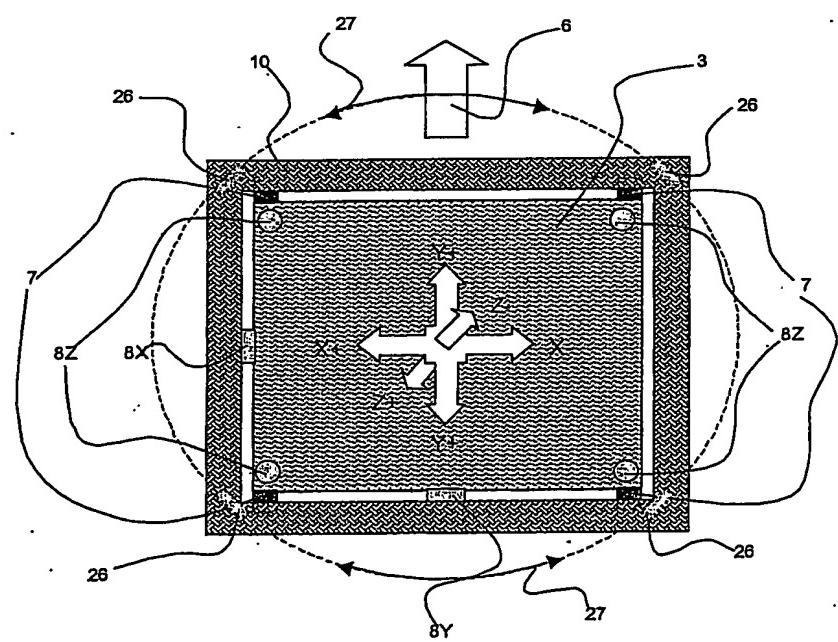


Fig. 3

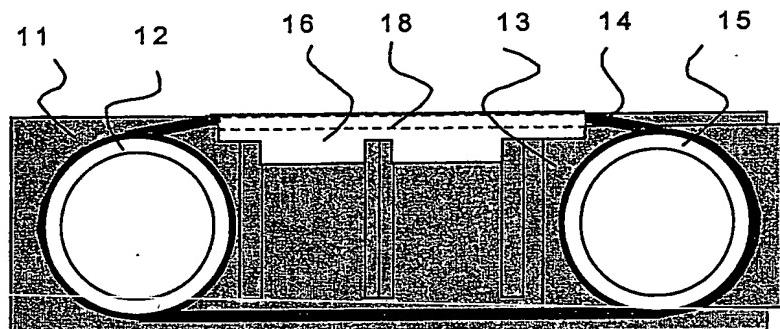


Fig. 4

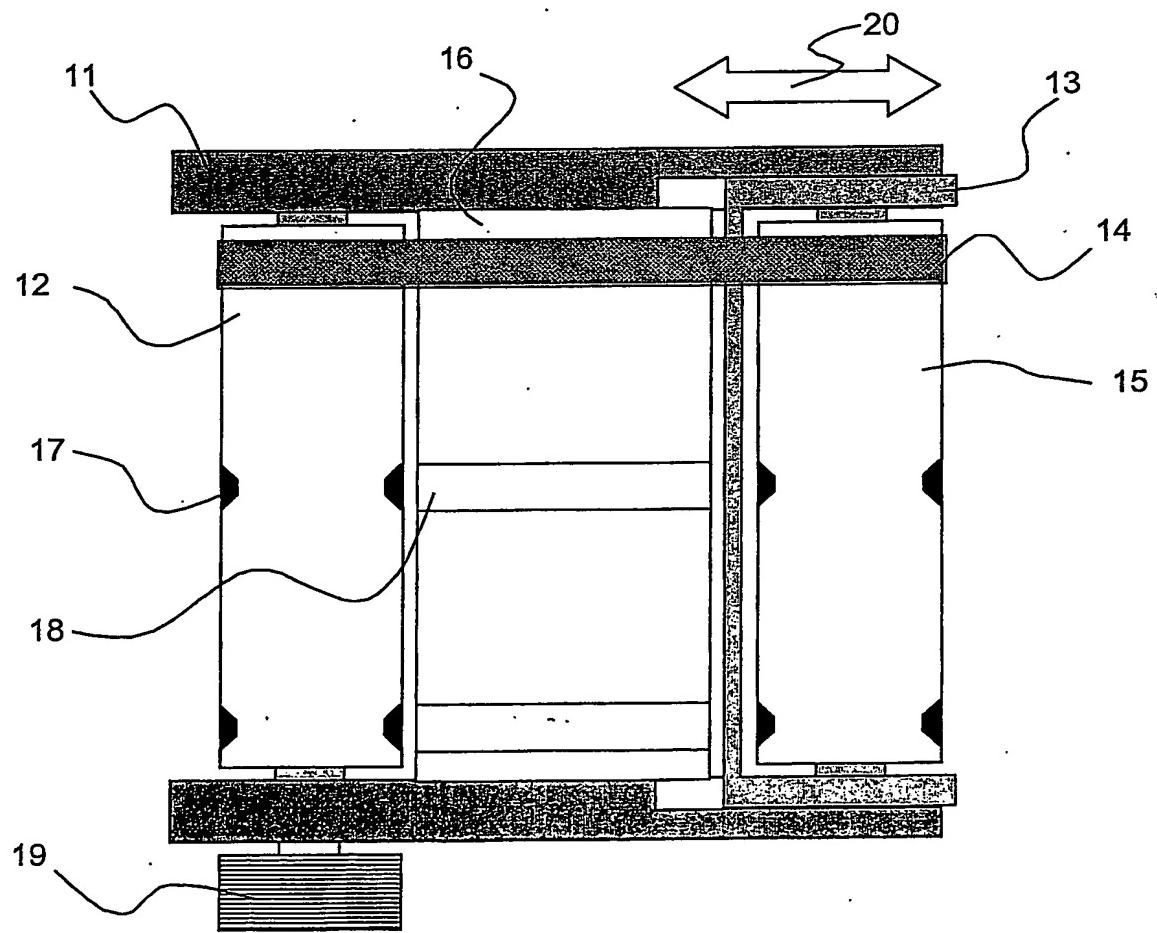


Fig. 5

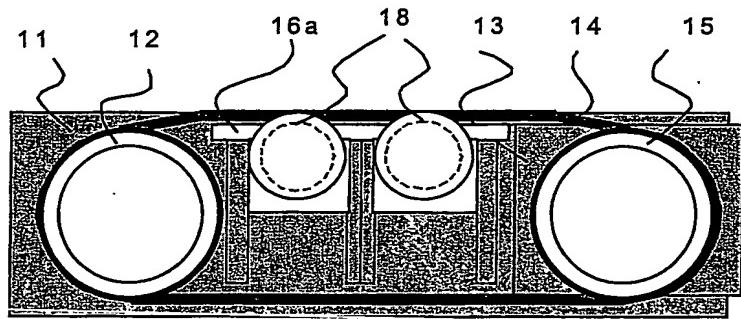


Fig. 6

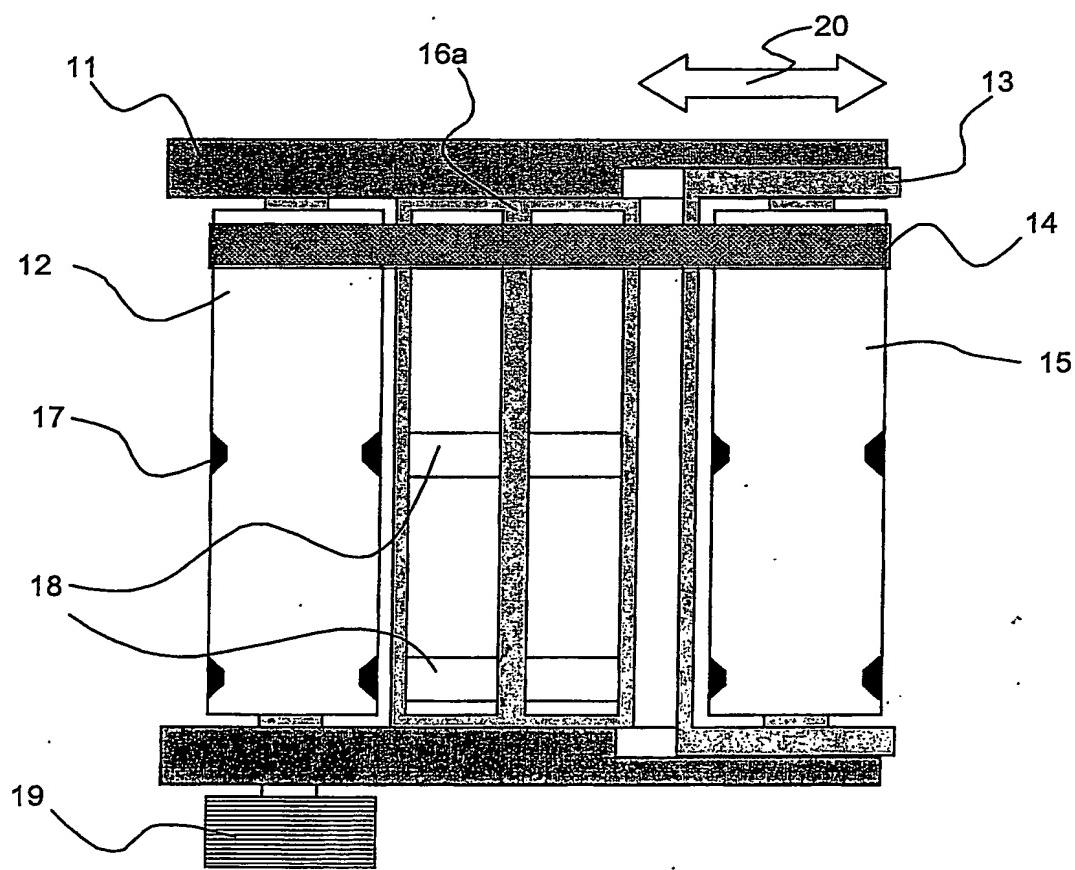


Fig. 7

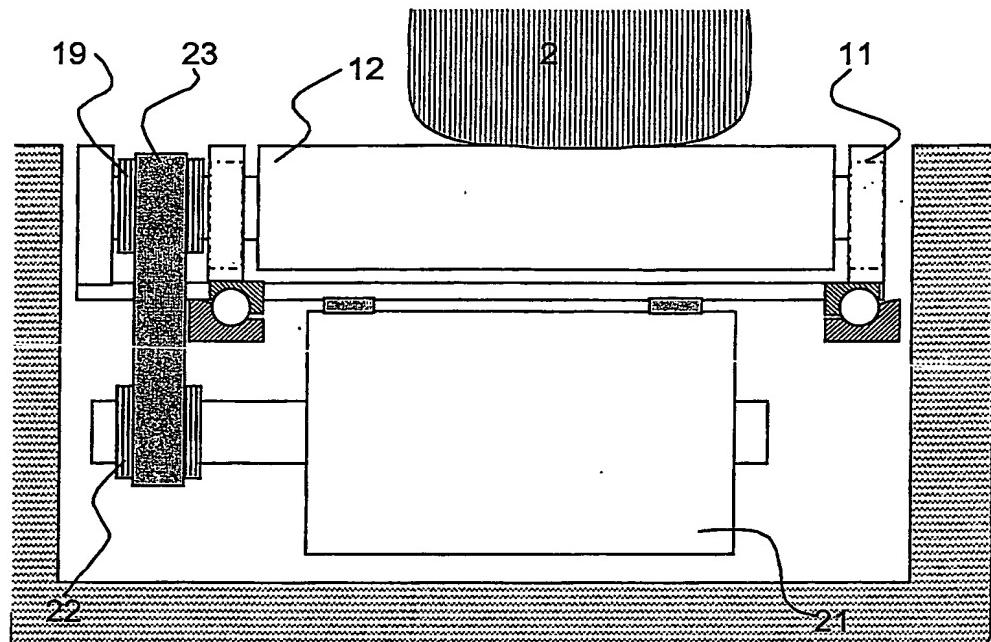


Fig. 8

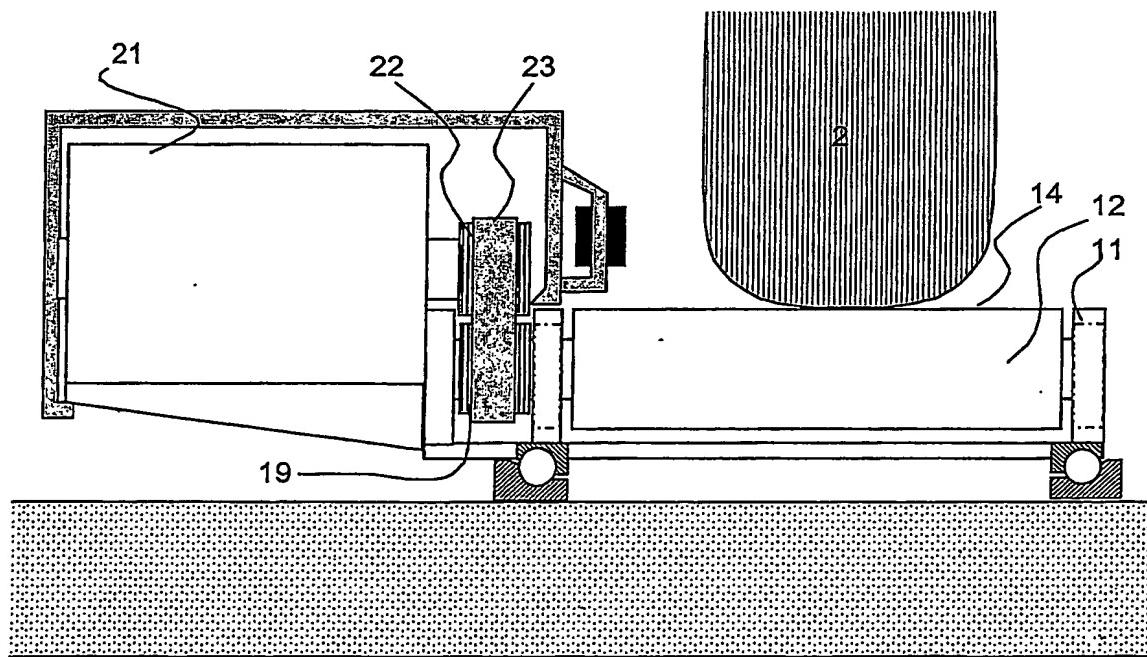


Fig. 9

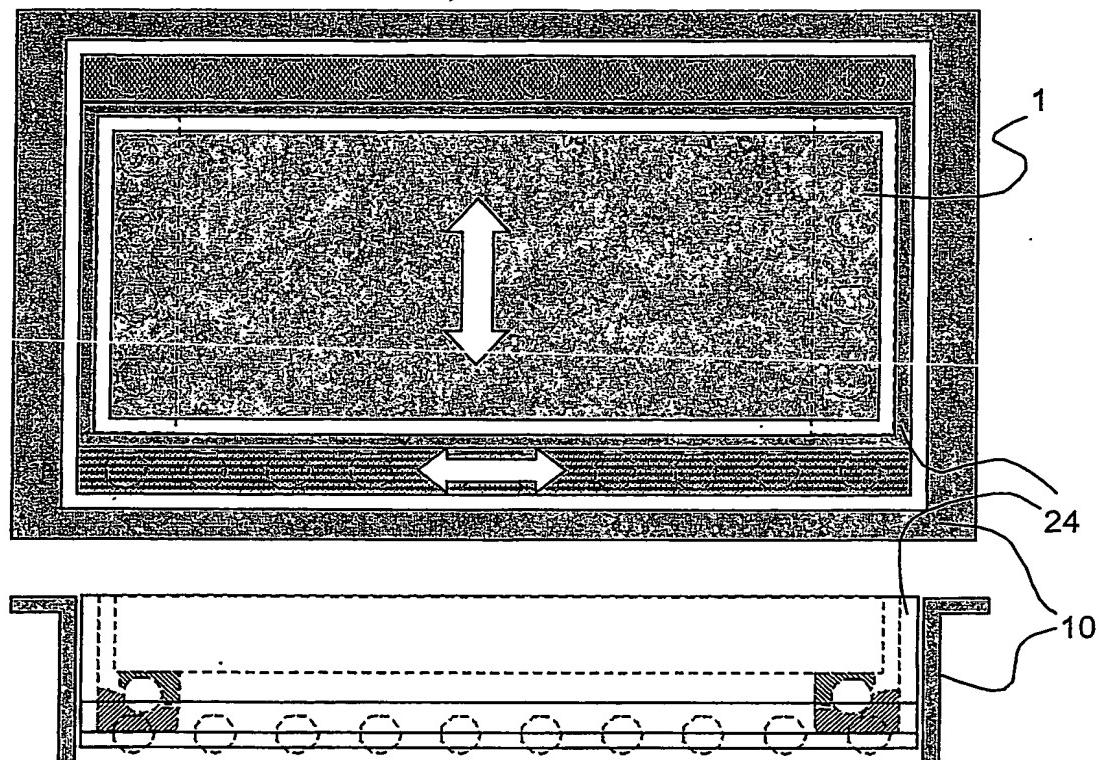
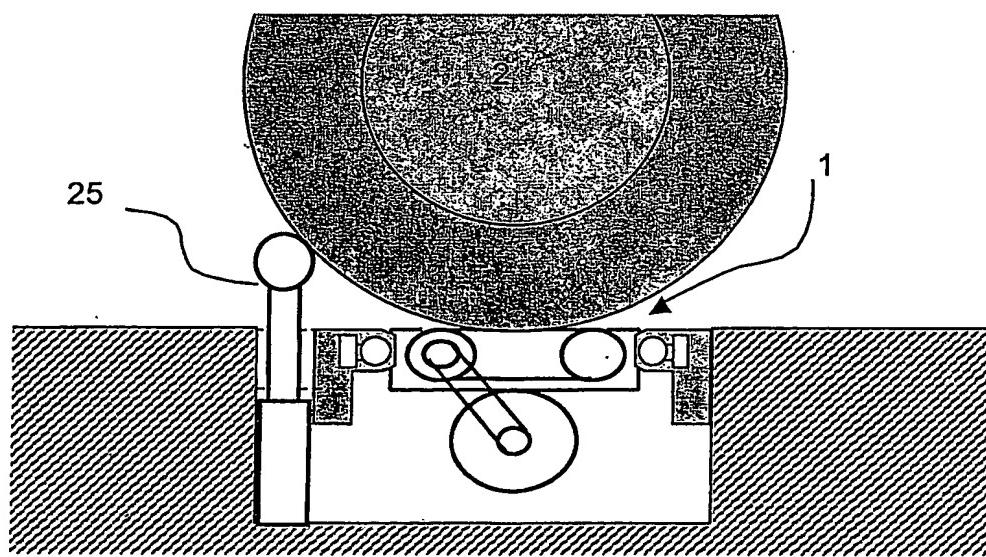


Fig. 10

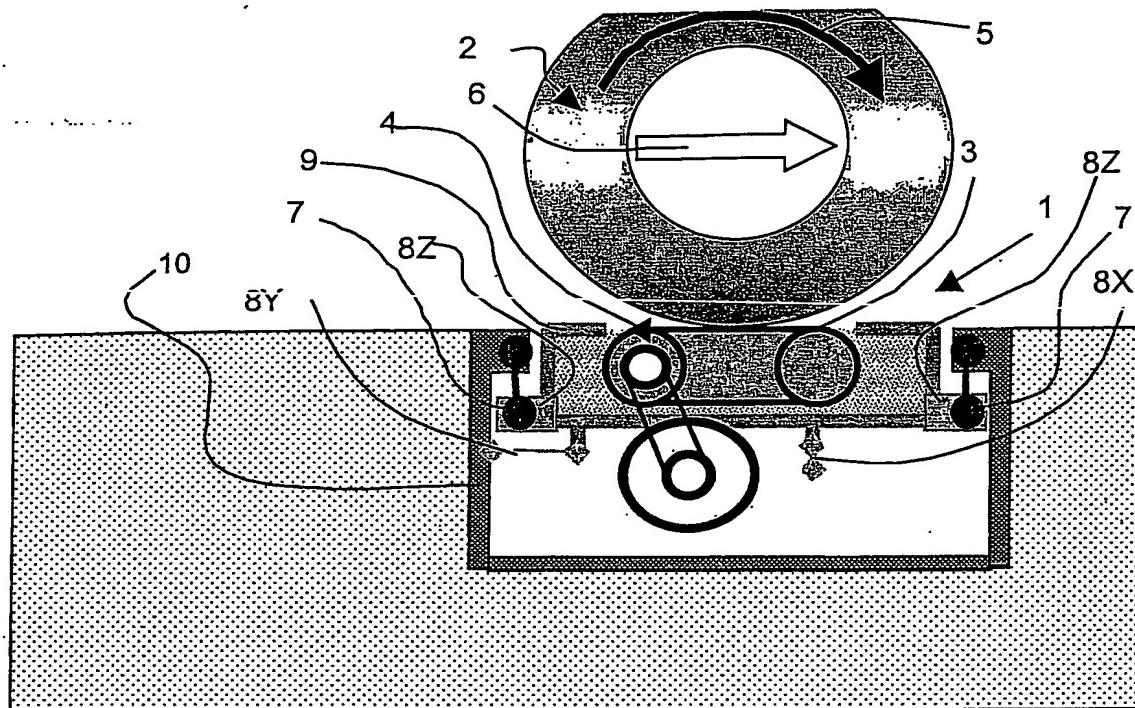


Z u s a m m e n f a s s u n g

Ein Straßensimulator für Kraftfahrzeuge, mit einer eine Lauffläche (3) aufweisenden Abroleinrichtung (1) zum Abrollen der Räder (2), wobei die Lauffläche (3) drehantrieben und blockierbar, freischaltbar bzw. bremsbar ist, dadurch gekennzeichnet, dass die Abroleinrichtung (1) längs der Fahrtrichtung (6) zumindest geringfügig beweglich gelagert ist und dass zur Ermittlung der Bremskraft die beim Bremsen zwischen der Abroleinrichtung (1) und einem vorgebbaren Fixpunkt (10) wirkende Kraft messbar ist.

(Fig. 1)

Fig. 1



BEST AVAILABLE COPY